

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-023793

(43)Date of publication of application : 23.01.1998

(51)Int.Cl.

H02P 7/63
F24F 11/02
F25B 1/00
H02H 7/122
H02M 7/48

(21)Application number : 08-172126

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 02.07.1996

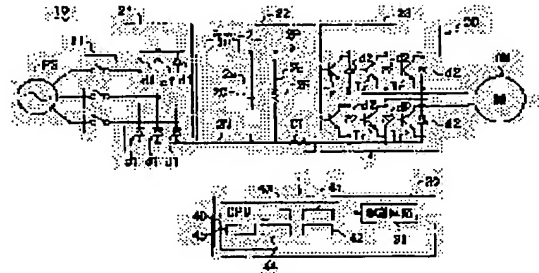
(72)Inventor : SHIMATANI KEISUKE
KAGIMURA NORIO

(54) ABNORMALITY DETECTOR FOR POWER INVERTING CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To protect a compressor motor enough by avoiding the current application time of an overcurrent to the compressor motor becoming too longer while maintaining individual operations of stall operation and electronic thermal operation favorably.

SOLUTION: For a power inverting circuit 20, the drive of the motor CM of a compressor installed at an air conditioner is controlled by an inverter, and also in a low frequency range, when stall condition materializes, and in a high frequency range, when electronic thermal condition materializes, the power supply is stopped severally. Here, to this power inverting circuit 20, the power supply is stopped based on the stall condition even if it turns into the high frequency range after that, in the case that the stall current reaches the stall judgment current in a low frequency range.



(11)特許出願公開番号

特開平10-23793

(43)公開日 平成10年(1998)1月23日

(5I)Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 P 7/63	3 0 2		H 0 2 P 7/63	3 0 2 S
F 2 4 F 11/02	1 0 2		F 2 4 F 11/02	1 0 2 E
F 2 5 B 1/00	3 6 1		F 2 5 B 1/00	3 6 1 D
H 0 2 H 7/122			H 0 2 H 7/122	Z
H 0 2 M 7/48		8110-5H	H 0 2 M 7/48	M
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)				

(21)出願番号 特願平8-172126

(22)出願日 平成8年(1996)7月2日

(71)出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72)発明者 嶋谷 圭介

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 鍵村 紀雄

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

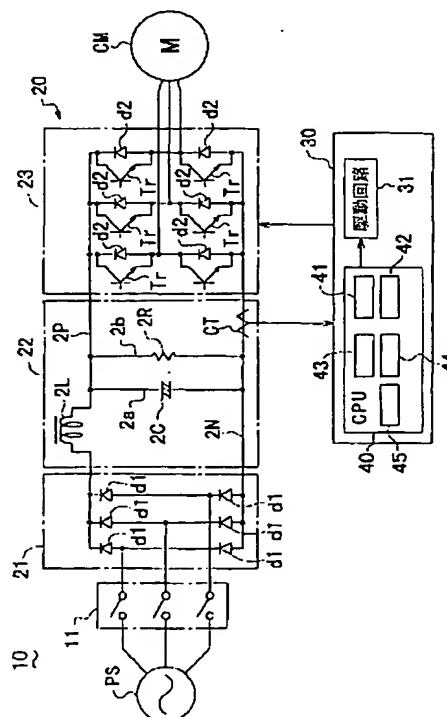
(74)代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電力変換回路の異常検知装置

(57) 【要約】

【課題】 ストール動作と電子サーマル動作との個々の動作を良好に維持しながらも、圧縮機モータへの過電流の通電時間が長くなりすぎることを回避して圧縮機モータの保護を十分に図る。

【解決手段】 空調機に備えられた圧縮機のモータ(CM)をインバータにより駆動制御すると共に、低周波数域ではストール条件が成立した時に、高周波数域では電子サーマル条件が成立したときに、夫々電力供給を停止させるようにした電力変換回路(20)に対し、低周波数域でモータ電流がストール判定電流に達した場合、その後高周波数域になったとしてもストール条件に基いて電力供給を停止させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電源(PS)から負荷(CM)に対して給電される電力を制御するインバータ回路(23)と、
該インバータ回路(23)から負荷(CM)に供給される供給周波数(F)が予め設定された所定周波数より高い周波数域を保持している状態で且つインバータ回路(23)から供給される負荷(CM)の電流値(I)が所定の第1過電流値(I_{th})に達した過電流状態が、第1判定時間以上に継続すると異常信号を発する第1検知手段(43)と、
上記インバータ回路(23)から負荷(CM)に供給される供給周波数(F)が上記所定周波数より低い周波数域にあるときに、上記負荷(CM)の電流値(I)が所定の第2過電流値(I_s)に達した過電流状態になると、供給周波数(F)の変動に拘らず、この過電流状態が所定の第2判定時間に達すると異常信号を発する第2検知手段(44)と、
上記第1検知手段(43)または第2検知手段(44)から異常信号を受信すると、負荷(CM)に対する給電を停止させる停止手段(45)とを備えていることを特徴とする電力変換回路の異常検知装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の電力変換回路の異常検知装置において、
第1検知手段(43)は、負荷(CM)の電流値(I)が第1過電流値(I_{th})に達した過電流状態が連続して第1判定時間に達したときに異常信号を発する一方、
第2検知手段(44)は、負荷(CM)の電流値(I)が第2過電流値(I_s)に達した過電流状態を積算していき、この積算時間が第2判定時間に達したときに異常信号を発することを特徴とする電力変換回路の異常検知装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の電力変換回路の異常検知装置において、
負荷(CM)は、空気調和装置に設けられる圧縮機のモータであることを特徴とする電力変換回路の異常検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電力変換回路の異常検知装置に係り、特に、インバータ出力電流値が所定の過電流値に達すると電力の供給を停止するようにした電力変換回路に対し、この電力供給を停止させる際ににおける過電流の通電時間の短縮化対策に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、例えば特開平 6-74577 号公報に開示されているような、インバータ回路を備えた電力変換回路により運転周波数が可変とされた圧縮機を備えた空気調和装置が知られている。そして、この種の電力変換回路は、電源からの三相交流を全波整流して一旦直流に変換し、それを平滑にした後、この直流を所望の周波数の交流に変換して、その電圧を圧縮機モータに印加するようにしている。

【0003】また、この種の回路では、インバータ出力電流値が異常上昇して予め設定された過電流値を上回っ

た状態が所定時間に達した場合には、圧縮機モータへの電力供給を一時的に停止して圧縮機モータの保護を行っている。

【0004】詳しく説明すると、この停止動作には、圧縮機の起動時などにおいて圧縮機モータの供給周波数が低周波数域（例えば周波数 20Hz 以下）の際に行われる停止動作（以下、この動作をストール動作と呼ぶ）と、圧縮機モータの供給周波数が上記低周波数域よりも高い周波数域（周波数 20Hz 以上）の際に行われる停止動作（以下、この動作を電子サーマル動作と呼ぶ）とがある。

【0005】各動作について具体的に説明すると、まず、ストール動作では、圧縮機モータの供給周波数が 20Hz 以下であって、インバータ出力電流値が所定のストール判定電流値（例えば 33A）を越えた状態が積算して所定のストール判定時間（例えば積算時間 5sec）を経過すると、圧縮機モータへの電力供給を停止する。一方、電子サーマル動作では、圧縮機モータの供給周波数が 20Hz 以上であって、インバータ出力電流値が所定の電子サーマル判定電流値（例えば上記と同様に 33A）を越えた状態が連続して所定の電子サーマル判定時間（例えば 30sec）を経過すると、圧縮機モータへの電力供給を停止する。つまり、圧縮機の起動時（低周波数域）に過電流が流れている状況では、何らかの原因で圧縮機がロックしている可能性があるので、この場合には短時間のうちに電力供給が停止できるように判定時間を短く設定している。一方、比較的周波数の高い定常運転時には、負荷変動などによって一時的に大きな電流が流れる可能性があるので、その度に圧縮機を停止させることがないように判定時間を比較的長く設定している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来のモータ保護動作にあつては、ストール動作と電子サーマル動作とが供給周波数に応じて切換わっていたために、以下に述べるような不具合が生じることになる。

【0007】つまり、圧縮機モータの供給周波数が低周波数域（20Hz 以下）にある際にインバータ出力電流値がストール判定電流値（33A）を越えた状態において、その状態がストール判定時間（5sec）に達する前に圧縮機モータの供給周波数が高周波数域（20Hz 以上）に移行した場合には、ストール動作はキャンセルされ、それに代わって電子サーマル動作に移ることになる。つまり、例えば、供給周波数が 20Hz 以下でインバータ出力電流値が 33A 以上である状態が 4sec 積算された直後に、供給周波数が 20Hz 以上に上昇すると、ストール動作から電子サーマル動作に移るので、その後もインバータ出力電流値が 33A 以上である状態が継続したとしてもストール動作による電力供給の停止は行われない。そして、この電子サーマル動作では、供給周波数が 20Hz 以上になった時点からインバータ出力電流値が

3 3 A 以上である状態が 3 0 sec 連続した場合にのみ圧縮機モータへの電力供給を停止する。つまり、ストール動作から電子サーマル動作に移らなければインバータ出力電流値が 3 3 A 以上になった時点から 5 sec (積算時間) 経過すれば電力供給を停止できていたにも拘らず、ストール動作から電子サーマル動作に移ってしまったためにインバータ出力電流値が 3 3 A 以上になった時点から 3 4 sec 経過しなければ電力供給を停止することができなくなる。このため、圧縮機モータへの過電流の通電時間が長くなり、その保護を十分に図ることができなくなる虞れがあった。

【0008】本発明は、この点に鑑みてなされたものであって、ストール動作と電子サーマル動作との個々の動作を良好に維持しながらも、圧縮機モータへの過電流の通電時間が長くなりすぎることを回避して圧縮機モータの保護を十分に図ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

ー発明の概要ー

本発明は、電源 (PS) より供給される電力をインバータ回路 (23) を介して所定の制御電力に変換して負荷 (CM) に給電する。また、インバータ回路 (23) から負荷 (CM) に供給される供給周波数が、予め設定された所定周波数より高い周波数域である場合と低い周波数域であるときで夫々過電流の検出動作を行う。そして、低い周波数域であるときに、負荷 (CM) の電流値が所定の過電流値に達した過電流状態になると、供給周波数の変動に拘らず、上記過電流状態が所定の判定時間に達すると負荷 (CM) に対する給電を停止させるようにしている。

【0010】ー発明の特定事項ー

具体的に、図 1 に示すように、請求項 1 に係る発明が講じた手段は、先ず、電源 (PS) から負荷 (CM) に対して給電される電力を制御するインバータ回路 (23) を備えさせる。また、上記インバータ回路 (23) から負荷 (CM) に供給される供給周波数 (F) が予め設定された所定周波数より高い周波数域を保持している状態であつインバータ回路 (23) から供給される負荷 (CM) の電流値 (I) が所定の第 1 過電流値 (I_{th}) に達した過電流状態が、第 1 判定時間以上に継続すると異常信号を発する第 1 検知手段 (43) を備えさせる。そして、上記インバータ回路 (23) から負荷 (CM) に供給される供給周波数 (F) が上記所定周波数より低い周波数域にあるときに、上記負荷 (CM) の電流値 (I) が所定の第 2 過電流値 (I_s) に達した過電流状態になると、供給周波数 (F) の変動に拘らず、この過電流状態が所定の第 2 判定時間に達すると異常信号を発する第 2 検知手段 (44) を備えさせ、上記第 1 検知手段 (43) または第 2 検知手段 (44) から異常信号を受信すると、負荷 (CM) に対する給電を停止させる停止手段 (45) を備えさせた構成としている。

【0011】また、請求項 2 記載の発明が講じた手段

は、上記請求項 1 記載の発明において、第 1 検知手段 (43) は、負荷 (CM) の電流値 (I) が第 1 過電流値 (I_{th}) に達した過電流状態が連続して第 1 判定時間に達したときに異常信号を発する一方、第 2 検知手段 (44) は、負荷 (CM) の電流値 (I) が第 2 過電流値 (I_s) に達した過電流状態を積算していき、この積算時間が第 2 判定時間に達したときに異常信号を発するようになっている。

【0012】また、請求項 3 記載の発明が講じた手段は、上記請求項 1 記載の発明において、負荷 (CM) は、空気調和装置に設けられる圧縮機のモータである構成としている。

【0013】ー作用ー

上記の発明特定事項により、本発明では、先ず、インバータ回路 (23) が、電源 (PS) からの電力を制御して負荷 (CM) に対して給電する。この状態において、インバータ回路 (23) から負荷 (CM) に供給される供給周波数が予め設定された所定周波数より高い周波数域を保持している状態にあつては、負荷 (CM) の電流値 (I) が所定の第 1 過電流値 (I_{th}) に達した過電流状態が、第 1 判定時間以上に継続すると第 1 検知手段 (43) が異常信号を発する。一方、インバータ回路 (23) から負荷 (CM) に供給される供給周波数 (F) が上記所定周波数より低い周波数域にあるときに、上記負荷 (CM) の電流値 (I) が所定の第 2 過電流値 (I_s) に達した過電流状態になると、第 2 検知手段 (44) が、供給周波数 (F) の変動に拘らず、この過電流状態が所定の第 2 判定時間に達すると異常信号を発する。そして、停止手段 (45) が、この何れかの検知手段 (43, 44) から異常信号を受信すると、負荷 (CM) に対する給電を停止させる。

【0014】従つて、供給周波数 (F) が上記所定周波数より低い周波数域にあるときに、負荷 (CM) の電流値 (I) が第 2 過電流値 (I_s) に達した場合には、その後に、供給周波数 (F) が上昇しても、この電流値 (I) が第 2 過電流値 (I_s) に達した過電流状態が第 2 判定時間に達したか否かの判定条件で負荷 (CM) に対する給電停止動作が行われることになる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0016】図 2 に示すように、(10) は、空気調和装置の室外ユニットに設けられる圧縮機の誘導電動機 (CM) の制御装置であつて、電力変換回路 (20) と電力制御回路 (30) とを備え、電源 (PS) より電力変換回路 (20) を介して制御電力を負荷としての誘導電動機 (CM) に供給している。

【0017】上記電力変換回路 (20) は、電源 (PS) から供給される三相交流電力を制御された三相交流電力に変換するものであつて、整流回路 (21) と平滑回路 (22) とインバータ回路 (23) とを備えている。そして、上記整流回路 (21) は、6 個のダイオード (d1, d1,

…)を備え、スイッチング回路(11)を介して電源(P S)に接続されたダイオードモジュールであって、電源(P S)からの交流を全波整流している。

【0018】上記平滑回路(22)は、整流回路(21)によって全波整流された直流を平滑するものであって、リアクトル(2L)が設けられると共に、平滑コンデンサ(2C)を有するコンデンサ回路(2a)と、放電用抵抗(2R)を有する抵抗回路(2b)とが電源ライン(2P、2N)の間に接続されて構成されている。また、上記平滑回路(22)には、直流部電流、つまり、誘導電動機(C M)の電流であるモータ電流を検出する電流検出器であるカレントトランス(CT)が電源ライン(2N)に設けられている。

【0019】上記インバータ回路(23)は、6個のパワートランジスタ(Tr、Tr、…)を備えたトランジスタ・ブリッジ回路よりなり、平滑回路(22)が平滑した直流を交流に変換するトランジスタモジュールであって、誘導電動機(C M)が接続されて三相交流の制御電力を誘導電動機(C M)に供給している。そして、上記パワートランジスタ(Tr、Tr、…)には、エミッタ・コレクタ間に還流ダイオード(d2、d2、…)が接続され、該パワートランジスタ(Tr、Tr、…)は、電力制御回路(30)の駆動信号によってON・OFFする。

【0020】上記電力制御回路(30)は、カレントトランス(CT)より電流信号が入力される一方、駆動回路(31)とCPU(40)とが設けられている。該駆動回路(31)は、平滑回路(22)が平滑した直流部電圧をパワートランジスタ(Tr、Tr、…)がPWM変調(パルス幅変調)するように該パワートランジスタ(Tr、Tr、…)に駆動信号を出力する。そして、上記CPU(40)には、室内温度などの空調負荷信号が入力されると共に、速度制御手段(41)と最適制御手段(42)とが設けられている。

【0021】該速度制御手段(41)は、室内温度などの空調負荷信号が入力されており、この空調負荷信号に対応して圧縮機の運転周波数である誘導電動機(C M)の供給周波数を導出し、この供給周波数になるように駆動回路(31)に制御信号を出力している。

【0022】つまり、上記速度制御手段(41)は、誘導電動機(C M)の供給周波数と供給電圧とが予め設定された基準電圧周波数特性に基づいて変化するようにインバータ回路(23)を駆動制御する制御信号であって、誘導電動機(C M)の供給周波数を制御して誘導電動機(C M)を可変速制御する制御信号を駆動回路(31)に出力している。そして、該駆動回路(31)が制御信号に基づいて駆動信号を電力変換回路(20)のインバータ回路(23)に出力している。

【0023】上記最適制御手段(42)は、誘導電動機(C M)の供給電圧を所定の変動量をもって微小変動させてモータ電流が最小となるように供給電圧を調整するた

めの調整信号を駆動回路(31)に出力している。そして、該駆動回路(31)が調整信号に基づいて駆動信号を電力変換回路(20)のインバータ回路(23)に出力している。

【0024】更に、上記CPU(40)には、本発明の特徴として、第1検知手段(43)、第2検知手段(44)及び停止手段(45)が備えられている。以下、各手段について説明する。

【0025】第1検知手段(43)は、インバータ回路(23)から誘導電動機(C M)に供給される供給周波数(F)が予め設定された所定周波数(例えば20Hz)より高い周波数域を保持している状態で且つインバータ回路(23)から供給される誘導電動機(C M)の電流値(以下、単にモータ電流値という)(I)が所定の第1過電流値としての電子サーマル判定電流値(Ith)に達した過電流状態が、連続して第1判定時間としての電子サーマル判定時間(例えば30sec)以上継続すると異常信号を発するようになっている。つまり、この第1検知手段(43)は、供給周波数(F)が20Hz以上であるときにモータ電流値(I)が電子サーマル判定電流値(Ith)に達するとカウントを開始し、このモータ電流値(I)が電子サーマル判定電流値(Ith)以上にある場合にカウントを継続し、このカウントが連続して30secに達するとタイムアップする第1タイマ(T1)を備えており、この第1タイマ(T1)のタイムアップに伴って異常信号を発する。

【0026】第2検知手段(44)は、インバータ回路(23)から誘導電動機(C M)に供給される供給周波数(F)が上記所定周波数より低い周波数域にあるときに、モータ電流値(I)が所定の第2過電流値としてのストール判定電流値(Is)に達した過電流状態になると、供給周波数(F)の変動に拘らず、この過電流状態が積算して所定の第2判定時間としてのストール判定時間に達すると異常信号を発するようになっている。つまり、この第2検知手段(44)は、供給周波数(F)が20Hz以下であるときにモータ電流値(I)がストール判定電流値(Is)に達すると「1」にセットされるストール検出中フラグ(Fs)と、このストール検出中フラグ(Fs)のセットに伴ってカウントを開始し、このモータ電流値(I)がストール判定電流値(Is)以上にある場合の積算時間をカウントし、このカウントが5secに達するとタイムアップする第2タイマ(T2)とを備えており、この第2タイマ(T2)のタイムアップに伴って異常信号を発する。

【0027】そして、停止手段(45)は、上記第1検知手段(43)または第2検知手段(44)から異常信号を受信すると、誘導電動機(C M)に対する給電を停止させるように、電力変換回路(20)の作動を停止するようになっている。

【0028】—誘導電動機(C M)の制御動作—次に、上述した誘導電動機(C M)の制御動作について説明する。

【0029】先ず、電源(PS)が投入されてスイッチ

グ回路(11)がONした状態において、図示しないリモコンより冷房運転等の運転指令が出力されると、この運転指令をマイコン(40)が受信して速度制御手段(41)が制御信号を出力する。この制御信号を駆動回路(31)が受信して駆動信号をインバータ回路(23)に出力し、パワートランジスタ(Tr、Tr、…)がON・OFFする。

【0030】一方、上記電源(PS)からの三相交流電力は、整流回路(21)によって全波整流されて直流に変換された後、平滑回路(22)によって平滑され、その後、インバータ回路(23)に出力される。そして、該インバータ回路(23)の6個のパワートランジスタ(Tr、Tr、…)は、直流を交流に変換すると共に、PWM変調して所定の供給電圧を誘導電動機(CM)に印加することになる。

【0031】また、上記マイコン(40)には、室内温度などの空調負荷信号が入力され、速度制御手段(41)が、この空調負荷信号に対応して圧縮機の運転周波数である誘導電動機(CM)の供給周波数を導出すると共に、この供給周波数になるように駆動回路(31)に制御信号を出力する。つまり、上記速度制御手段(41)は、誘導電動機(CM)の供給周波数と供給電圧とが予め設定された基準電圧周波数特性に基いて変化するようにインバータ回路(23)を駆動制御する制御信号を出力し、駆動回路(31)がこの制御信号に基いて駆動信号をインバータ回路(23)に出力する。この結果、誘導電動機(CM)が空気の調和負荷に対応して回転することになる。

【0032】また、上記誘導電動機(CM)の回転時において、最適制御手段(42)は、誘導電動機(CM)の供給電圧を所定の変動量をもって微小変動させてモータ電流が最小となるように調整信号を駆動回路(31)に出力する。そして、該駆動回路(31)がこの調整信号に基いて駆動信号をインバータ回路(23)に出力し、誘導電動機(CM)が最も効率の良い最小電流値で回転するようにしている。

【0033】一電流異常処理動作一次に、本形態の特徴とする動作として、インバータ出力電流値が所定の過電流値に達した場合の電流異常処理動作について図3のフローチャートに沿って説明する。

【0034】先ず、ステップST1において誘導電動機(CM)の供給周波数(F)が20Hz以下であるか又はストール検出中フラグ(fs)が「1」にセットされているかを判定する。そして、この2つの条件のうち少なくとも1つが成立していればステップST2に移る(圧縮機の運転開始時には、ストール検出中フラグ(Fs)が「0」であり、誘導電動機(CM)の供給周波数(F)は20Hz以下となっているので、この周波数条件の成立によりステップST2に移る)。

【0035】そして、このステップST2で、モータ電流値(I)がストール判定電流値(Is)を越えているか否かを

判定する。そして、このモータ電流値(I)がストール判定電流値(Is)を越えているYESの場合には、ステップST3において第2タイマ(T2)の作動が開始されているか否かを判定し(圧縮機の運転開始時には第2タイマ(T2)は非作動状態となっている。)、第2タイマ(T2)が未だ作動を開始していないNOの場合にはステップST4において第2タイマ(T2)を作動してカウントを開始させると共に、ステップST5においてストール検出中フラグ(fs)を「1」にセットする。

【0036】一方、ステップST2で、モータ電流値(I)がストール判定電流値(Is)以下であるNOの場合には、ステップST6において第2タイマ(T2)がカウント中であるか否かを判定し、カウント中である場合には、ステップST7においてストール検出中フラグ(fs)が「1」にセットされているか否かを判定する。ここで、ストール検出中フラグ(fs)が「1」にセットされている場合には、ステップST8に移って第2タイマ(T2)のカウントを停止すると共に、ステップST9においてストール検出中フラグ(fs)を「0」にリセットする。

【0037】このようにして、第2タイマ(T2)のカウント開始或いはカウント停止動作を行っている状況において、ステップST2で、モータ電流値(I)がストール判定電流値(Is)を越えている場合には、ステップST3からステップST10に移って、ストール検出中フラグ(fs)が「1」にセットされているか否かを判定する。そして、ストール検出中フラグ(fs)が「1」にセットされているYESの場合にはステップST11において第2タイマ(T2)の積算時間が5secに達したか否かを判定する。つまり、ストール動作による電力供給停止条件が成立したか否かを判定し、この条件が成立した場合にはステップST12において誘導電動機(CM)に対する電力供給を停止して該誘導電動機(CM)を保護する。

【0038】また、ステップST10において、ストール検出中フラグ(fs)が「0」であるNOの場合、つまりステップST9でストール検出中フラグ(fs)が「0」にリセットされた後に、モータ電流値(I)がストール判定電流値(Is)以上になった場合には、ステップST13に移って第2タイマ(T2)のカウントを開始させると共に、ステップST14においてストール検出中フラグ(fs)を「1」にセットする。

【0039】このような動作が、ステップST1でNOに判定されるまで継続して行われる。つまり、一旦、誘導電動機(CM)の供給周波数(F)が20Hz以下となっている状況でモータ電流値(I)がストール判定電流値(Is)を越えると、その後には、誘導電動機(CM)の供給周波数(F)が20Hz以上で、且つインバータ出力電流値(I)がストール判定電流値(Is)以下になる条件が成立しない限り、誘導電動機(CM)の供給周波数(F)に拘りなく(20Hz以上になったとしても)モータ電流値(I)がストール判定電流値(Is)を越えている時間にあつては第2タイマ(T2)が

カウントされ、このカウント積算時間が5secに達すると圧縮機モータ(CM)に対する電力供給を停止するといった動作を行うことになる。言い換えると、一旦、モータ電流値(I)がストール判定電流値(I_s)を越えてストール検出中フラグが「1」にセットされると、誘導電動機(CM)の供給周波数(F)が20Hz以上になったとしても、電子サーマル動作に移ることなく、ストール判定条件に従ってストール動作が行われることになる。

【0040】そして、ステップST1においてNOに判定された時、つまり、誘導電動機(CM)の供給周波数(F)が20Hz以上で且つストール検出中フラグ(f_s)が「0」である場合には、ステップST15以下の電子サーマル動作に移る。つまり、ステップST15においてモータ電流値(I)が電子サーマル判定電流値(I_{th})を越えているか否かを判定する。そして、このモータ電流値(I)が電子サーマル判定電流値(I_{th})を越えているYESの場合には、ステップST16において、第1タイマ(T1)の作動を開始させ、ステップST17において、この状態が30sec連続した場合にはステップST18において誘導電動機(CM)に対する電力供給を停止する。一方、ステップST15においてモータ電流値(I)が電子サーマル判定電流値(I_{th})以下となった場合には上記第1タイマ(T1)をリセットする。

【0041】このような動作であるために、本形態にあっては、従来のように、ストール判定条件が成立する直前に供給周波数が上昇してしまうことで、ストール動作から電子サーマル動作に移り、給電停止動作に移る時期が遅くなって、誘導電動機(CM)への過電流の通電時間が長くなってしまったといった状況を回避することができる。このため、ストール動作と電子サーマル動作との個々の動作を良好に維持しながらも、誘導電動機(CM)への過電流の通電時間が長くなりすぎることを回避して誘導電動機(CM)の保護の信頼性の向上を図ることができる。

【0042】本実施形態においては、空気調和装置の圧縮機の誘導電動機(CM)について説明したが、請求項1及び請求項2記載の発明では、各種の誘導電動機(CM)に適用することができる。

【0043】また、本実施形態におけるインバータ回路(23)は6個のパワートランジスタ(Tr、Tr、…)を用いたが、本発明では、6個のIGBT(Insulated Gate

Bipolar Transistor)を用いてもよい。

【0044】

【発明の効果】したがって、本発明によれば、以下に述べるような効果が発揮される。請求項1記載の発明によれば、インバータ回路から負荷に供給される供給周波数に応じて過電流判定条件が異なる電力変換回路に対し、供給周波数が比較的低い周波数域にあるときに、負荷の電流値が過電流状態になると、供給周波数の変動に拘らず、この過電流状態が所定の判定時間に達すると負荷に対する給電を停止させようとしたために、従来のように、低周波数域での判定条件が成立する直前に供給周波数が上昇してしまうことで、高周波数域での判定動作に移り、給電停止動作に移る時期が遅くなって、負荷への過電流の通電時間が長くなってしまったといった状況を回避することができる。このため、負荷への過電流の通電時間が長くなりすぎることを回避して該負荷の保護の信頼性の向上を図ることができる。

【0045】請求項2記載の発明によれば、第1検知手段による判定条件を、過電流状態が連続して判定時間に達したこととし、第2検知手段による判定条件を、過電流状態が積算して判定時間に達したこととしたために、各手段での動作を具体化することができ、装置の実用性の向上が図れる。

【0046】請求項3記載の発明によれば、負荷を、空気調和装置に設けられる圧縮機のモータとしたことで、空調運転の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成を示すブロック図である。

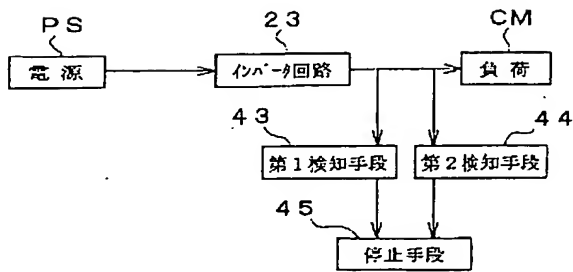
【図2】誘導電動機の制御回路図である。

【図3】電流異常処理動作を示すフローチャート図である。

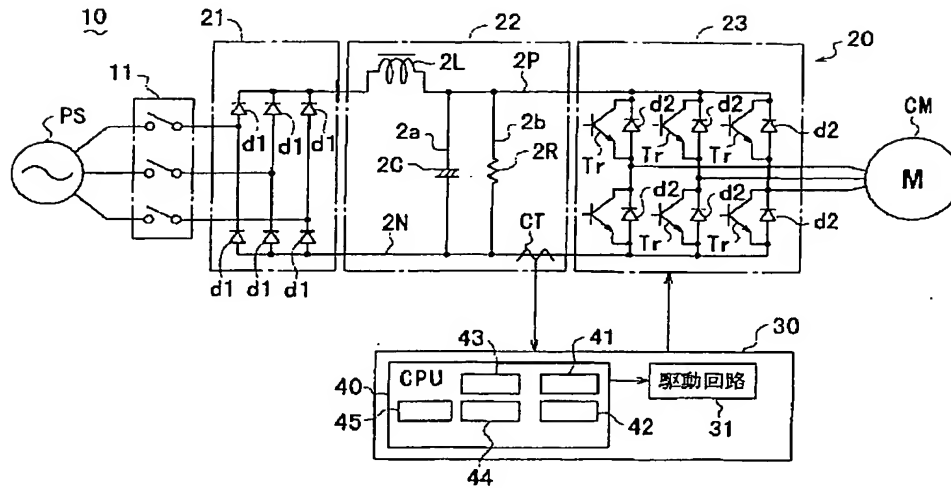
【符号の説明】

20	電力変換回路
23	インバータ回路
43	第1検知手段
44	第2検知手段
45	第3検知手段
PS	電源
CM	誘導電動機

【図1】



【図2】



【図3】

